

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rizobakteri merupakan suatu kelompok bakteri yang hidup secara saprofit pada daerah perakaran (rizosfer) dan beberapa jenis diantaranya dapat berperan sebagai pemacu pertumbuhan tanaman (Zakry *et al.*, 2010). Penggunaan rizobakteri yang tergolong ke dalam kelompok pemacu pertumbuhan tanaman (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) merupakan sumbangan bioteknologi dalam usaha peningkatan produktivitas tanaman (Sutariati *et al.*, 2006).

Pemanfaatan rizobakteri di bidang pertanian memberikan banyak keuntungan bagi tanaman. Rizobakteri yang bersifat PGPR memberi keuntungan bagi pertumbuhan tanaman secara langsung melalui kemampuannya menyediakan dan memfasilitasi penyerapan unsur hara (*biofertilizer*) serta mensintesis berbagai fitohormon pemacu tumbuh dalam tanah (*biostimulant*). Secara tidak langsung melalui kemampuannya sebagai agen *bioprotectant* rizobakteri dapat menghasilkan metabolit anti patogen seperti siderofor, kitinase, antibiotik dan sianida yang berfungsi menurunkan pertumbuhan fitopatogen (Kloepper *et al.*, 1999).

Sejak pertama kali diperkenalkan oleh Kloepper dan Scroth pada tahun 1978 perkembangan penelitian PGPR terus mengalami kemajuan. Pengaruh positif PGPR bagi pertumbuhan tanaman pertama kali dilaporkan pada tanaman umbi-umbian seperti kentang, lobak, dan gula bit. Pengaruh positif PGPR pada berbagai tanaman masih terus diteliti sampai saat ini baik menggunakan strain rizobakteri yang sudah dikenal maupun isolat-isolat lokal yang diperoleh atau diisolasi dari lingkungan tanah setempat (*indigenus*) (Khisore *et al.*, 2005).

Rizobakteri yang biasa ditemukan di sekitar daerah rizosfer biasanya bersifat spesifik lokasi dan spesifik spesies (*indigenus*). Lingkungan rizosfer yang dinamis dan kaya sumber energi dari senyawa organik yang dikeluarkan oleh akar tanaman merupakan habitat yang baik untuk perkembangan mikroba (Sorensen dan Nicolaisen, 2009). Chaniago *et al.*, (2019) telah melakukan eksplorasi dan isolasi

rizobakteri pada dua kabupaten sentra produksi kentang di Sumatera Barat yaitu Kabupaten Solok dan Kabupaten Agam, masing-masing didapatkan 18 dan 53 isolat pada daerah tersebut. Isolat rizobakteri indigenus tersebut memiliki keragaman morfologis dan fisiologis. Hal tersebut menunjukkan potensi rizobakteri indigenus yang dapat digali pemanfaatannya dan menjadi spesifik masing-masing daerah.

Pemanfaatan rizobakteri telah banyak dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Penelitian Qolby *et al.*, (2020) menggunakan 6 (enam) isolat dari koleksi Chaniago *et al.*, yang berasal dari perakaran tanaman kentang Kabupaten Solok. Isolat yang digunakan yaitu isolat dengan kode L1 S3.1, L1 S3.2, L1 S4.4, L2 S1.2, L2 S2.3 dan L2 S3.2, masing-masing isolat memiliki karakter morfologis yang berbeda dan tidak bersifat patogen bagi tanaman. Hasil introduksi isolat tersebut secara *in planta* pada tanaman kentang menunjukkan bahwa isolat-isolat tersebut mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman dengan meningkatkan jumlah cabang, jumlah umbi, dan bobot umbi tanaman kentang secara signifikan. Introduksi isolat rizobakteri indigenus tersebut juga menyebabkan terjadinya dinamika populasi gulma pada tanaman kentang sebelum dan setelah perlakuan. Sebelum perlakuan ditemukan 8 (delapan) spesies gulma dominan dengan nilai SDR berturut-turut dari yang tertinggi yaitu *Bidens pilosa* L. (27%), *Leptochloa chinensis* (18%), *Agerathum conyzoides* (15%), *Eleusin indica* L. (11%), *Gynura divaricata* (10%), *Richardia sp* (8%), *Galinsoga parviflora* (7%) dan *Sanchus arvensis* (4%). Setelah perlakuan ditemukan 7 (tujuh) spesies gulma dominan dengan nilai SDR berturut-turut dari yang tertinggi yaitu *Galinsoga parviflora* (36%), *Richardia sp* (30%), *Bidens pilosa* L. (21%), *Leptochloa chinensis* (6%), *Sanchus arvensis* (5%), *Amaranthus spinosus* (1,5%), dan *Agerathum conyzoides* (0,5%). *Amaranthus spinosus* merupakan spesies gulma yang muncul setelah perlakuan namun sebelum perlakuan tidak ditemukan dilahan penelitian. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa gulma berdaun lebar merupakan gulma dominan di lahan percobaan. Penelitian lain juga melaporkan bahwa terdapat beberapa gulma dominan selama pertumbuhan tanaman kentang, yaitu *Ageratum conyzoides*,

Cynodon dactylon, dan *Chromolaena odorata* L. (Mubarak *et al.*, 2014), dan *Amaranthus deflexus* L. (Sitompul dan Husni, 2020).

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa introduksi rizobakteri indigenus dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman kentang. Putri (2017) melaporkan bahwa introduksi isolat rizobakteri indigenus asal Kabupaten Agam dengan kode isolat RZ. L2.5 meningkatkan jumlah batang, RZ. L2.2 meningkatkan jumlah umbi dan RZ.3 L2.2 meningkatkan bobot umbi. Suwinda (2019) melaporkan isolat rizobakteri RZ.3.L2.1 mampu meningkatkan laju tumbuh umbi, rasio tajuk akar, jumlah umbi dan bobot umbi tanaman kentang.

Beberapa penelitian juga melaporkan bahwa rizobakteri indigenus juga berperan sebagai *biofertilizer*. Rizobakteri dari kelompok *Bacillus* spp. dan *Pseudomonas* spp. mampu melarutkan fosfat (Ahmad dan Kibret, 2014). Hasil penelitian Mursyida *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa indeks pelarut P tertinggi pada medium Pikovskaya yang mengandung $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)$ adalah *Burkholderia* dan *Pseudomonas putida*. Fosfor (P) merupakan unsur penting dalam fotosintesis dan perkembangan akar serta organ generatif. Asam-asam organik yang dihasilkan oleh rizobakteri mampu mengkelat Al, Fe, dan Ca yang mengikat unsur P sehingga ketersediaan P terlarut dalam tanah meningkat (Supriyadi, 2008). Penelitian Suwinda (2019) juga melaporkan bahwa rizobakteri dengan kode RZ.3.L2.1 merupakan isolat terbaik dalam melarutkan P dibanding tiga isolat lainnya.

Bacillus spp. juga dilaporkan mampu mensintesis hormon tumbuh IAA (*Indole Acetic Acid*) sebagai pemacu pertumbuhan. IAA merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang berperan meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan dan pembungaan serta meningkatkan aktivitas enzim (Sutariati, 2014). Beberapa strain PGPR mampu mensintesis IAA dari prekursor (bahan dasar) yang terdapat dalam eksudat akar maupun bahan organik (Ahmad *et al.*, 2005). *Pseudomonas fluorescens* juga mampu menghasilkan IAA, giberelin, dan sitokinin. Sedangkan kelompok *Serratia* spp. mampu meningkatkan ketersediaan P, memfiksasi nitrogen (N) (Gholami *et al.*, 2008), dan mensintesis IAA (El-Azeem *et al.*, 2007).

Peran rizobakteri sebagai *bioprotectant* juga telah banyak dilaporkan. Rizobakteri mampu menghasilkan senyawa yang bersifat antagonis terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT), salah satunya gulma. Keberadaan gulma pada pertanaman kentang dapat mengganggu pertumbuhan dan menurunkan komponen hasil. Soelarso (2007) menyatakan bahwa gulma pertanaman kentang dapat menurunkan hasil hingga 42%. Kumar *et al.*, (2017) juga melaporkan bahwa gulma tanaman kentang yang tidak dikendalikan dapat mengambil serapan hara nitrogen sebesar 172,1 kg/ha, fosfor sebesar 20,5 kg/ha dan kalium sebesar 171,7 kg/ha.

Salah satu senyawa antagonis yang dihasilkan rizobakteri yaitu asam sianida (HCN). Penelitian Aprilia (2013) membuktikan bahwa terdapat 26 isolat yang mampu menghasilkan asam sianida secara kualitatif dan diketahui dapat menghambat metabolisme dan pertumbuhan akar. Rizobakteri penghasil HCN yang diintroduksi terhadap pertumbuhan biji gulma menyebabkan pertumbuhan gulma tidak normal atau cacat (Rakian, 2015). Hasil penelitian Kremer dan Thouraya (2001) juga menunjukkan beberapa strain *Pseudomonas* dapat menghasilkan metabolit sekunder berupa HCN yang mempengaruhi metabolisme akar dan pertumbuhan akar dari gulma yang berada pada pertanaman gandum. Qolby *et al.*, (2020) melaporkan bahwa introduksi rizobakteri secara *in planta* pada tanaman kentang menyebabkan terjadinya dinamika populasi gulma sebelum perlakuan dengan setelah perlakuan. Rakian *et al.*, (2015) juga melaporkan bahwa rizobakteri indigenus asal Sulawesi Tenggara dengan kode BL03, BL07, MS01, SS01, dan SS02 mampu menekan perkecambahan dan pertumbuhan gulma *P. conjugatum*, *A. conyzoides*, *P. odorata* dan *A. spinosus*.

Mekanisme PGPR dalam memacu atau meningkatkan pertumbuhan tanaman belum sepenuhnya dipahami. Hal ini terkait dengan kompleksitas peran PGPR bagi pertumbuhan tanaman dan beragamnya kondisi fisik, kimia, dan biologis lingkungan rizosfer. Namun diyakini bahwa proses pemacuan pertumbuhan tanaman dimulai dari keberhasilan PGPR dalam mengkolonisasi perakaran (Sorensen dan Nicoleisen, 2009). Berdasarkan hal tersebut dan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan

bahwa isolat rizobakteri dapat memacu pertumbuhan tanaman kentang dan mempengaruhi dinamika populasi gulma. Namun belum diketahui karakteristik fisiologis dari isolat tersebut yang menyebabkan terpacunya pertumbuhan tanaman kentang dan terjadinya dinamika populasi gulma tanaman kentang (Qolby *et al.*, 2020). Oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian lanjutan mengenai karakteristik fisiologis dari rizobakteri tersebut dan pengaruhnya terhadap perkecambahan serta pertumbuhan awal gulma *A. spinosus* dan *A. conyzoides*, yang merupakan gulma dominan tanaman kentang pada penelitian sebelumnya. Maka dari itu penulis telah melakukan penelitian yang berjudul **“Karakterisasi Fisiologis Rizobakteri Indigenus Pertanaman Kentang dan Pengaruhnya Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Awal Gulma *Amaranthus spinosus* L. dan *Ageratum conyzoides* L.”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah karakteristik fisiologis isolat rizobakteri indigenus tanaman kentang ?
- b. Bagaimanakah pengaruh isolat rizobakteri indigenus terhadap perkecambahan biji gulma *A. spinosus* dan *A. conyzoides* ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Mendapatkan karakter fisiologis isolat rizobakteri indigenus tanaman kentang.
- b. Mendapatkan isolat yang mampu mempengaruhi perkecambahan dan pertumbuhan awal gulma *A. spinosus* dan *A. conyzoides*.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh informasi, data, dan pengetahuan mengenai karakteristik isolat rizobakteri indigenus yang berpotensi dalam memacu pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman kentang serta informasi mengenai pengaruh isolat rizobakteri indigenus terhadap perkecambahan dan pertumbuhan awal gulma *A. spinosus* dan *A. conyzoides*..

